

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-132794

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)5月25日

C 25 D 5/56

7325-4K

B 05 D 3/10

D-6122-4F

B 29 C 67/14

N-6363-4F ※審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 材料の表面処理方法

⑯ 特 願 昭62-290412

⑰ 出 願 昭62(1987)11月17日

⑱ 発 明 者 宮 沢 正 東京都港区浜松町2丁目4番1号 世界貿易センタービル  
カヤバ工業株式会社内

⑲ 発 明 者 中 村 隆 明 東京都港区浜松町2丁目4番1号 世界貿易センタービル  
カヤバ工業株式会社内

⑳ 発 明 者 佐 藤 昭 東京都港区浜松町2丁目4番1号 世界貿易センタービル  
カヤバ工業株式会社内

㉑ 出 願 人 カヤバ工業株式会社 東京都港区浜松町2丁目4番1号 世界貿易センタービル

㉒ 出 願 人 田岡化学工業株式会社 大阪府大阪市淀川区西三国4丁目2番11号

㉓ 出 願 人 化成品興業株式会社 東京都中央区日本橋本町4丁目4番11号 永井ビル

㉔ 代 理 人 弁理士 後藤 政喜 外1名

最終頁に続く

## 明 細 書

発明の名称

材料の表面処理方法

特許請求の範囲

(1) 基材表面に導電性補強材あるいは導電性を付与した補強材及び導電性充填材と合成樹脂の混合体からなる導電層を形成し、該導電層を硬化させた後、内部に含まれる前記各素材が表面に露出するように導電層に表面加工を施し、この加工表面に電気めっきあるいは無電解めっきを施すことを特徴とする材料の表面処理方法。

(2) 導電性充填材の形状が粒状あるいは鱗片状であって、かつ導電性補強材または表面に導電性を付与した補強材と合成樹脂と当該導電性充填材とがこん然一体となっていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の材料の表面処理方法。

発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は例えば補強材と合成樹脂により形成された複合材料の表面上に、金属処理被膜層を作

る表面処理方法に関する。

(従来の技術)

近年、有機系、ガラス系、セラミックス系、金属系、炭素系など高弾性、高強度を持つ補強材(多くは繊維状である)が数多く開発され、合成樹脂にこれら補強材を包含させて成型した高機能複合材料が広く利用されるに至っている。

しかしこれら複合材料は圧縮強度や引張強度などは非常に優れているものの、耐摩耗性や耐撓動低付性などの特性は金属と比較すると劣っているため、現状ではその使用範囲が限られている。

これら複合材料の適用範囲や使用限界を拡大するために、複合材料の表面にめっきや溶射などの金属被膜処理を施し、耐摩耗性や耐撓動性を高める試みがなされている。

ここで金属めっきについて述べると、多くの種類の補強材と、この補強材を包含している合成樹脂は、通常の金属と異なり絶縁体であるため、めっき液中で金属イオンを還元するための電子の授受ができず、直接的に電気めっきを施すことは不可

BEST AVAILABLE COPY

特開平1-132794(2)

能となっている。

そのため、このような複合材料にめっきを施すのに次のような工程をとっている。

複合材料の表面の油や塵埃などの汚れを除去し、次いでめっき処理液とのぬれ性を良くするための洗浄を行う。材料表面を粗すためのエッチングを行い、表面に残ったエッチング液を塩酸で置換したのち、塩化第二錫を主成分とする感受性処理、さらに塩化パラジウムなどの貴金属塩を主成分とする活性化処理を行う。この後に初めて無電解めっきを行うことができ、この無電解めっきを下地めっきとすることで電気めっきが可能となる。

この方法は有機物である合成樹脂の共有結合と、めっき被膜の金属結合とを接合させるため、金属同志の接合である金属材料へのめっきに比較すると、その密着強度はかなり低く、しかもめっきが剥離しやすいという欠点があるばかりか、めっき処理工程においても、各工程間の水洗は当然必要となるため、全体の工程は長く複雑となり、加工コストも高くなる。

きの性質がある。これは周囲より突出している部分に電流が集中し、その部分で金属イオンの還元が優先的に進んでめっきが析出し、これにより析出部分が周囲から一層突出して電流がさらに集中しやすくなるため、被めっき材の表面に突起があると、その部分の被膜の成長は水平方向よりも垂直方向にはるかに速いという結果をもたらす。

この電気めっきの性質により、導電性補強材等の上に離島状に析出しためっきが合成樹脂上を水平方向に成長し合い、互いに接合して一体化したときには、垂直方向の成長ははるかに進んでいることになり、したがってめっきの厚みは合成樹脂の上では薄く、導電性補強材等の上では厚い、凹凸の大きな、不均一なものとなる。

この様子を表したのが第4図である。これは下記の条件に基づいて導電性補強材である炭素繊維と、通常の合成樹脂からなる炭素繊維複合材料に電気めっきを施したものである。

《めっき条件》

めっき液 硝酸ニッケル 300g/l

そこで、複合材料に包含される補強材として、導電性補強材や、材料表面に鉄、銅、ニッケル、金、銀及び白金等の金属を被覆して導電性を付与した補強材(以下導電性補強材等という)を使用することにより、その表面に直接電気めっきを施す試みがなされている。

(発明が解決しようとする問題点)

しかし、このような複合材料に直接にめっきを施した場合、めっきが析出するのは導電性補強材等の上のみで、その周囲をとりまいている絶縁体である合成樹脂の上には析出しないため、全体として見ると、めっきは互いに接続のない数多くの離島のような状態で析出することになる。これが一枚のめっき被膜として複合材料の表面を全面的に覆うことができるのは、互いに隣り合う離島上に析出しためっき同志が、合成樹脂の表面に沿って水平方向に成長し、これらが接合し合って一体化するためである。

ところで、めっき液中の電気密度の分布は、曲率半径の小さい部分に集中するという、電気めっ

塩化ニッケル	45g/l
硝酸	30g/l
浴温	40℃
電流密度	3A/dm <sup>2</sup>
めっき時間	10分

この処理により炭素繊維上には約5μmの厚さでニッケルめっきの析出があるが、合成樹脂上の水平方向の成長はまだ起っていない。即ち、炭素繊維と合成樹脂の上では、めっき厚さに既に5μmの凹凸が生じているにもかかわらず、めっき被膜の全体的な一体化はなされていないのである。本発明者の実験によれば、めっき被膜の一体化が行われるためには、隣りあった炭素繊維間の距離の5倍以上のめっき厚さが必要であること、また、表面粗度計により表面の凹凸が大きいことも実際に確かめられた。

本発明の目的は、めっき処理工程が少ないにもかかわらず、めっきの密着性が高く、かつ表面の凹凸の少ない表面処理を可能とする方法を提供することである。

(問題点を解決するための手段)

そこで本発明は、基材表面に導電性補強材あるいは導電性を付与した補強材及び導電性充填材と合成樹脂の混合体からなる導電層を形成し、該導電層を硬化させた後、内部に含まれる前記各素材が表面に露出するように導電層に表面加工を施し、この加工表面に電気めっきあるいは無電解めっきを施すことを特徴とする。

ここで導電性補強材とは炭素繊維等、素材そのものに導電性のある繊維性補強材で、これに対して導電性を付与した補強材とは、繊維性補強材の表面に鉄、銅、ニッケル、金、銀及び白金等の金属を被覆した材料をいう。

また、導電性充填材とは、金、銀、白金、ニッケル、パラジウム、銅、アルミニウム、及び鉄等の導電性金属粉、あるいは炭素粉末、ガラス粉末、グラスファイバー等の表面を金、銀等の導電性金属で被覆したものをいい、これら導電性充填材の形状は粒状あるいは鱗片状が好ましい。

また本発明に使用する合成樹脂は、基材、導電等により表面を加工することである。

この状態でめっきを施すのであるが、めっきの方法としては従来行なわれている方法が総て有利に適用することができる。即ち前述したような前処理—無電解めっき、またはさらに電解めっきを行うか、前処理電解めっきを省略し、直接的に電解めっきを行う等、必要条件により選択すればよい。

(発明の効果)

このように本発明では、導電層の表面に機械的な表面加工を施すことにより、導電性補強材等や導電性充填材の導電性物質を層表面に多く露出させ、この状態で電気めっきを施すために、平滑なめっき被膜の成長が速やかに行なわれ、しかも均一な層厚をもって成長する。またさらにめっき処理工程の大幅な短縮化が可能になると共に、めっき被膜の母材に対する密着性が高く、しかも表面の凹凸の少ない均質なめっき層が得られる。

(実施例)

以下本発明の実施例を第1図～第3図を参照し

性補強材等及び導電性充填材に対する接着性が良好で、めっきを行うにあたり著しい阻害を示さない限り、従来この種の複合材ベースに用いられていたものが通ずる。例えばエポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、フェノール樹脂、ABS樹脂などの熱硬化性樹脂が好ましい。

導電性補強材等と導電性充填材を合成樹脂中に混然一体に混在させることにより、導電層における導電性物質の密度が高まり、かつ合成樹脂を介しての相互の結合強度も強くなる。

そして基材表面に導電層を形成硬化させたのち、この導電層の表面に加工を施すことにより、導電層を構成する合成樹脂の硬化時に合成樹脂の表面張力及び導電性充填材と合成樹脂との比重の差などにより内部に埋もれてしまう各素材、つまり導電性補強材等と導電性充填材を合成樹脂の間から表面に露出させ、即ち導電性充填材の密度の高い部位まで表面加工するので、これら導電性物質の露出表面積が拡大する。この場合の表面加工とは、機械的な切削、研磨、研削またはサンドブラスト

で説明する。

Aは導電性補強材及び導電性充填材と合成樹脂とからなる導電層、Bは炭素繊維と合成樹脂からなる複合材層(FRPと略記、基材)、Cはこれらの境界を示す。

導電性補強材1と粒状及び鱗片状の導電性充填材2、3がエポキシ樹脂4の内部に混然一体的に包含された導電層AをFRPの表面に形成硬化させた。第1図に示すように、導電性補強材1や導電性充填材2、3の一部が表面に露出している。

しかし、合成樹脂4が硬化する際に表面張力により、導電性補強材1や導電性充填材2、3の露出部周囲は合成樹脂4の立ち上がり部分により覆われるため、露出面積は少ない。

導電層Aの硬化後にその表面を第2図に示すように、切削加工により合成樹脂4に埋没していた導電性補強材1や導電性充填材2、3を表面に露出させながら所定の仕上げ代をもって平滑な面に仕上げた。

この研削面に前述しためっき条件と同一条件で

電解めっきを施すと、導電性補強材1や導電性充填材2、3の上に析出しためっきは、垂直方向にあまり進行しないうちに水平方向に成長しためっき同志が互いに接合しあって、めっき被膜として一体化し、第3図に示すように平滑で高い耐摩強度のめっき被膜が得られた。

導電性充填材2、3は導電層Aの表面に現れている部分でめっきにより析出した金属被膜と強固に結合し、残りの部分は合成樹脂4の内部に埋設して鎖のような効果を発揮し、しかも導電性補強材1と形状の異なる導電性充填材2、3とが互いにかみ合い、かつ繊維状のために合成樹脂4に対する結合強度が高い導電性補強材1により導電性充填材2、3が抑え付けられる形にもなり、これらの結果めっき被膜は剥離に対して非常に強固なものとなるのである。

本例において導電層Aの表面を研削せずと同条件で電気めっきを行ったが、この場合には凹凸面の激しいめっき被膜となり、剥離しやすい部分があった。また本例において、導電層A中に導電性

補強材を用いない場合は全く同条件で電気めっきを行ったが、めっき層の厚さが薄く凹凸があり、剥離しやすい被膜しか得られなかった。

なお、この実施例では電気めっきを例にして説明したが、めっき被膜の目的とする性質によっては無電解めっきを施すことも有効で、本実施例と同様の結果を得た。

図面の簡単な説明

第1図は本発明の方法により導電性補強材等と導電性充填材を合成樹脂の内部に含む導電層を複合材料の表面に形成した断面図、第2図は導電層の表面を機械的に表面加工した状態を示す断面図、第3図は導電層の表面に電気めっきを施した状態を示す断面図である。第4図は炭素繊維複合材料の表面に直接的に電気めっきを施した状態を示す断面図である。

特許出願人 カヤバ工業株式会社

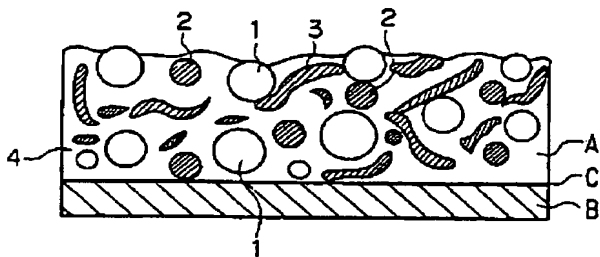
特許出願人 田岡化学工業株式会社

特許出願人 化成品興業株式会社

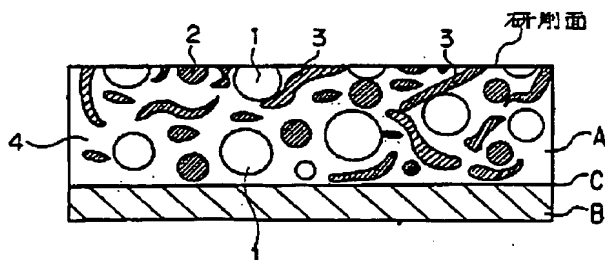
代理人 弁理士 後 藤 政 喜



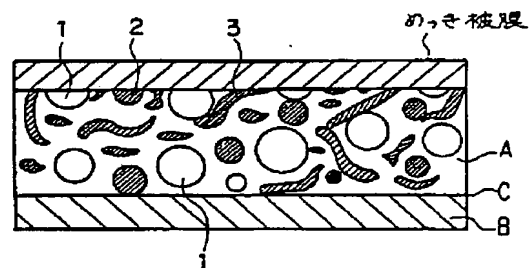
第1図



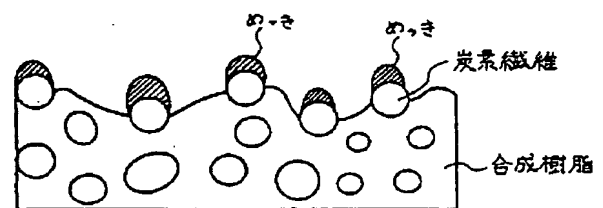
第2図



第3図



第4図



第1頁の続き

⑤Int.Cl. 4

C 23 C 18/18

識別記号

庁内整理番号

6686-4K

⑦発明者	山口	裕幸	大阪府大阪市淀川区西三国4丁目2番11号	田岡化学工業株式会社内
⑦発明者	大橋	紘一	大阪府大阪市淀川区西三国4丁目2番11号	田岡化学工業株式会社内
⑦発明者	村上	周郎	大阪府大阪市淀川区西三国4丁目2番11号	田岡化学工業株式会社内
⑦発明者	宮地	栄一	東京都中央区日本橋本町4丁目4番11号	永井ビル 化成品興業株式会社内
⑦発明者	井上	嘉久	東京都中央区日本橋本町4丁目4番11号	永井ビル 化成品興業株式会社内

BEST AVAILABLE COPY

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**